

# JP11162626

Publication Title:

INDUCTION HEATING COIL FOR INTEGRALLY QUENCHING GEAR MOUNTED TO SHAFT

Abstract:

Abstract of JP11162626

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an induction heating coil for integrally quenching a gear mounted to a shaft, in which induction heating can be applied simultaneously to the shaft and the gear ring. **SOLUTION:** In this induction heating coil, a coil circuit is formed of circular conductors 18, 19, 20 which are connected step-wise with a designate space formed between them and a diameter of a gear ring and in which electric current flows in a direction of their circumferences, two axial conductors 13, 14, 15 which are connected to both ends of the circular conductors 18, 19, 20, placed axially along the shaft with a designated gap formed between them and the shaft and in which electric current axially flows and input terminals 11, 11' for induction heating power connected to 13', 14', 15' and other ends of each axial conductor.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

---

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19) 日本国特許序 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-162626

(43) 公開日 平成11年(1999)6月18日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 05 B 6/1  
C 21 D 1/1  
1/4  
H 05 B 6/3

識別記号  
331

F 1		
H 0 5 B	6/10	3 3 1
C 2 1 D	1/10	A
		G
	1/42	J
H 0 5 B	6/36	D

審査請求 未請求 請求項の数2 F1 (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特圖平9-340880

(71) 出國人 390029089

高周波熱線株式会社

東京都品川区北品川5丁目5番27号

(22) 出願日 平成9年(1997)11月27日

(72) 発明者 高石 善吉

大阪府大阪市西淀川

## 周波熟鍊株式会社内

(72) 発明者 大竹 克幸

大阪府大阪市西淀川

## 周波熟鍊株式会社内

(72) 発明者 長谷川 宏

大阪府大阪市西淀川

## 周波熟練株式会社内

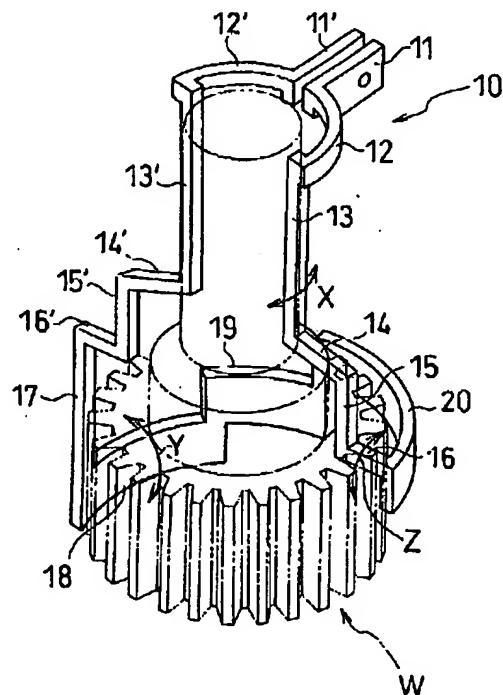
(74) 代理人 弁理士 八島 正人 (外1名)

(54) 【発明の名称】 軸付歯車の一体焼入用誘導加熱コイル

(57)【要約】

【課題】 軸部と歯車輪とを同時に誘導加熱できる軸付歯車の一体焼入用誘導加熱コイル。

【解決手段】歯車輪1の外径との間に所定隙間を形成させて階段状に接続され円周方向に電流が流れる円弧状導体18、19、20と、該円弧状導体18、19、20の両端に接続され軸部との間に所定隙間を形成させて軸形状に沿って軸方向に配設された軸方向に電流が流れる2本の軸方向導体13、14、15及び13'、14'、15'と、該軸方向導体の各々の他端に接続された誘導加熱電力の入力ターミナル11、11'によりコイル回路が形成される誘導加熱コイルを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】歯車輪に軸が設けられた軸付歯車の誘導加熱コイルにおいて、該歯車輪外径との間に所定隙間を形成させて外周に配設され円周方向に電流が流れる円弧状導体と、該円弧状導体の両端に各々の一端が接続され前記軸との間に所定隙間を形成させて該軸形状に沿って軸方向に延長して配設された軸方向に電流が流れる2本の軸方向導体と、該軸方向導体の各々の他端に接続された誘導加熱電力の入力ターミナルとによりコイル回路が形成される誘導加熱コイルを備えたことを特徴とする軸付歯車の一体焼入用誘導加熱コイル。

【請求項2】前記円弧状導体は、2個以上の短弧状の導体が階段状に接続されて前記歯車輪の外径円周に沿って幅方向の全幅を覆うように配設され、その最上段と最下段の導体の端部に前記軸方向導体の一端が接続されてコイル回路が形成されることを特徴とする請求項1に記載の軸付歯車の一体焼入用誘導加熱コイル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、軸付歯車の誘導加熱焼入れにおいて、歯車部と軸部を同時に誘導加熱する軸付歯車の一体焼入用誘導加熱コイルに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】例えば、図2に示すような歯車輪1に軸2及び3の段付き軸が設けられた軸付歯車Wの焼入れにおいては、軸部は表面のみに焼入層が形成される浅い誘導加熱範囲で良いが、歯車部は歯底まで焼入層が形成されるように深い誘導加熱範囲が要求される。このために、従来は軸部と歯車輪とはそれぞれ個別に誘導加熱焼入れされていた。即ち、軸付歯車Wを回転させながら図5に示すような軸部加熱コイル21を用いて軸部2及び3の表面を焼入れした後、図6に示すような歯部加熱コイル30を用いて歯車輪1を焼入れする2段階の焼入れが行われていた。

【0003】即ち、軸部加熱コイル21は、軸に沿って軸方向に平行に配設されリード部24を介して入力ターミナル25が接続された2本の軸方向導体22に大径段軸部外周円周に沿った円弧状導体23が接続されている。この軸部加熱コイル21を軸部に配設して、軸付歯車Wを回転させながら加熱コイル21に通電すると、軸方向導体22には図の矢印に示す軸方向に直交するX方向の磁界が発生し、円弧状導体23には図の矢印Yに示す軸方向に平行な磁界が発生する。これにより段付き軸の表面を誘導加熱し急冷して軸部を焼入する。

【0004】次に、軸部2、3を焼入れした軸付歯車Wを回転させながら図6に示すように歯車輪1の外周に沿った環状導体31を有する歯部加熱コイル30を用いてターミナル31から通電すると、図に示すY方向の磁界が発生するので歯車輪は歯底まで誘導加熱され、急冷す

ることにより歯底まで焼入れされる。このように焼入れ加熱を2回に分けるのは、図5の軸方向導体22のような軸方向の導体により発生するX方向の磁界では歯車輪1の歯底の深さまで誘導加熱することが困難だからである。このように前記従来の誘導加熱方法によっても、図3に示すように歯車輪は歯底まで焼入層が形成され、軸部2、3の表面にも焼入層が形成される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の誘導加熱方法では、図2に示すように軸部2の歯車輪に対する付け根2aの部分が加熱され難く、この部に焼入層が形成されないという問題点がある。また、軸部と歯車輪とを2回に分けて誘導加熱焼入れを行うので手間がかかりコストが上昇する。

【0006】そこで本発明は、上記問題点を解消し上記欠陥がなく軸付歯車の軸部と歯車輪とを同時に1度で誘導加熱焼入れできる軸付歯車の一体焼入用誘導加熱コイルを提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の軸付歯車の一体焼入用誘導加熱コイルは、歯車輪に軸が設けられた軸付歯車の誘導加熱コイルにおいて、該歯車輪外径との間に所定隙間を形成させて外周に配設され円周方向に電流が流れる円弧状導体と、該円弧状導体の両端に各々の一端が接続され前記軸との間に所定隙間を形成させて該軸形状に沿って軸方向に延長して配設された軸方向に電流が流れる2本の軸方向導体と、該軸方向導体の各々の他端に接続された誘導加熱電力の入力ターミナルとによりコイル回路が形成される誘導加熱コイルを備えたことを特徴とするものである。

【0008】即ち、歯車輪外径の外周に配設された円弧状導体に円周方向に電流が流れることにより、図1のY方向の磁束が発生するので歯車輪は歯底まで誘導加熱される。また、軸方向に延長して配設された2本の軸方向導体に電流が流れることにより、図1のX方向の磁束が発生するので軸表面が誘導加熱される。軸方向導体は軸の形状に沿って所定の隙間が得られるような形状にされているので、歯車輪と軸の付根まで加熱される。したがって、被焼入歯車を回転させながら本発明の加熱コイルで加熱した後急冷焼入れすると、図3の従来方法のような軸付け根の未焼入れ部が無くなり図4に示すように軸の付け根まで焼入層が形成される。

【0009】また、前記円弧状導体は、2個以上の短弧状の導体が階段状に接続されて前記歯車輪の外径円周に沿って幅方向の全幅を覆うように配設され、その最上段と最下段の導体の端部に前記軸方向導体の一端が接続されてコイル回路が形成されることが望ましい。

【0010】即ち、このように2個以上の短弧状の導体を階段状に配設して歯車輪の外径の幅方向の全幅を覆うようにすることにより、歯部の幅一杯を均一に加熱でき

る。また、円弧状導体は図5に示すように従来多く使用されている螺旋の一部を形成する形状にして幅を覆うことも可能であるが、本発明のように階段状の円弧状導体にすることにより、歯車の幅方向に効果するY方向の磁束が従来の螺旋状のコイルよりも均一に安定する。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図示の一実施形態について具体的に説明する。図1は本発明の軸付歯車の一体焼入用誘導加熱コイルの構成を説明する斜視図、図2は本発明実施例に使用した軸付歯車の形状を示す斜視図、図3及び図4は軸付歯車の焼入層を示す断面図である。

【0012】図1を用いて本発明の誘導加熱コイルの構成について説明する。誘導加熱電力が入力される2個のターミナル11、11'に一端が接続されたリード部12、12'は軸部3の上端でその円周外周に沿って軸部3と所定の隙間を形成してそれぞれ軸外周円周に沿って伸びている。リード部12、12'を合わせた長さは円周の1/2以下にされている。リード部12、12'の他端には、それぞれ段付き軸2、3の外周の形状に沿って軸方向に延長された軸方向導体13-14-15、及び13'-14'-15'が軸部外周と所定隙間が形成されるように設けられる。即ち、軸方向導体13、13'は小径段軸部3に沿い、軸方向導体14、14'は勾配部3aに沿い、軸方向導体15、15'は大径段軸部2の外周に沿うような形状にされている。軸方向導体15、15'の端部には放射方向に延長された放射部16の一端が接続される。

【0013】3個の円弧状導体18、19、20は、ほぼ均等長さの短弧状をなし、歯車輪1の外周円周との間に所定の隙間が形成され、併せてほぼ1/2円周以下の円弧を形成されるように階段状に接続されている。そして最上段の円弧状導体20の端部は放射部16の他端に接続され、最下段の円弧状導体18の端部は軸方向導体17を介して放射部16'の他端に接続される。円弧状導体18、19、20の幅は併せて、歯車輪の歯車幅がカバーされるようになっている。円弧状導体を階段状でなく放射部16、16'の両端を結ぶ螺旋の一部をなす形状にして歯車輪外周に沿わせることも可能であるが、このように階段状にすることにより歯車歯部の焼入れ深度を一層均一にすることができる。

【0014】本実施形態では円弧状導体を3段の階段にしたが、歯車幅により2段あるいは4段以上にしてもよい。

【0015】上記本発明の誘導加熱コイルを被加熱軸付歯車の外周に所定の隙間を形成させるように配設し、被加熱軸付歯車を回転させながら加熱コイルに誘導電力を付加して誘導加熱する。すると、軸方向導体13-14-15、及び13'-14'-15'には図1のX方向の磁束が発生して、段付軸部2、3a、3の表面を誘導

加熱する。また、放射部16、16'には図のZ方向の磁束が発生して歯車輪の側面1aを誘導加熱する。したがって、前記従来方法の軸部と歯車輪を別けて焼入れする場合と異なり、図3に示す軸部の付け根2aの未焼入部が残るようなことがない。本発明の誘導加熱コイルにより軸付歯車を焼入れした断面の焼入層を図4に図示する。

【0016】上述したように、本発明の軸付歯車の一体焼入用誘導加熱コイルによれば、1個のコイルで軸部表面は軸形状に沿った形状の軸方向導体により加熱され、歯車輪の歯部は円弧状導体により加熱されるので、軸部は段部や歯車輪との軸付け根まで加熱されて均一な焼入層が得られる。また歯車輪の歯部は円弧状導体により磁束が深く浸透されるので歯底まで焼入層を形成させることができる。即ち、1個のコイルで1回の加熱焼入れで焼入層が安定した軸付歯車の一体焼入が可能になる。

## 【0017】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の軸付歯車の一体焼入用誘導加熱コイルによれば、1個のコイルで1回の加熱焼入れで焼入層が安定した軸付歯車の一体焼入が可能になり、品質が向上し工数が低減してコストを下げることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の軸付歯車の一体焼入用誘導加熱コイルの構成を説明する斜視図である。

【図2】本発明実施例に使用した軸付歯車の形状を示す斜視図である。

【図3】従来方法により焼入れした軸付歯車の焼入層を示す断面図である。

【図4】本発明の誘導加熱コイルにより焼入れした軸付歯車の焼入層を示す断面図である。

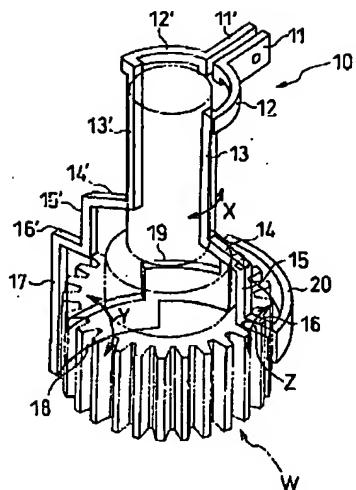
## 【符号の説明】

- W 軸付歯車
- 1 歯車輪
- 2 大径軸部
- 2a 軸付け根
- 3 小径軸部
- 3a テーパ部
- 10 誘導加熱コイル
- 11、11' ターミナル
- 12、12' リード部
- 13、13' 軸方向導体
- 14、14' 軸方向導体
- 15、15' 軸方向導体
- 16、16' 放射部
- 17 軸方向導体
- 18 円弧状導体
- 19 円弧状導体
- 20 円弧状導体
- 21 軸部加熱コイル

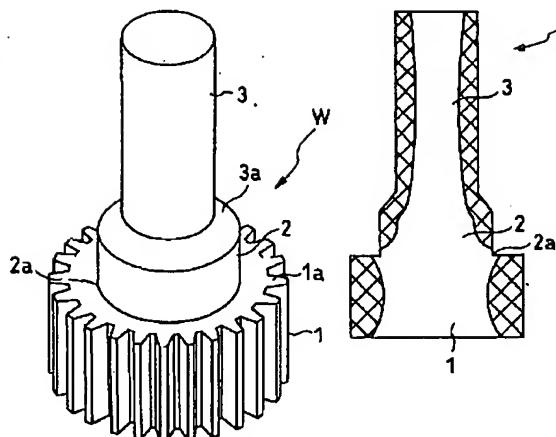
22 軸方向導体  
23 円弧状導体  
24 リード部  
25 ターミナル

30 齒部加熱コイル  
31 環状導体  
32 ターミナル

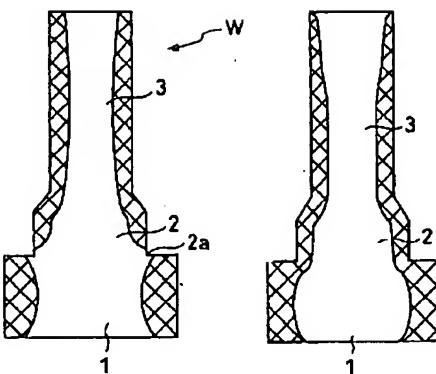
【図1】



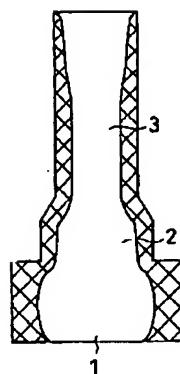
【図2】



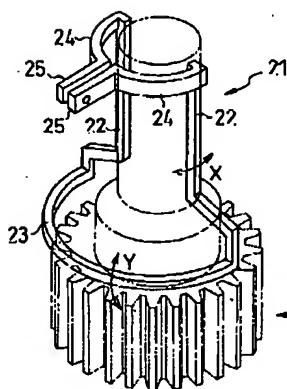
【図3】



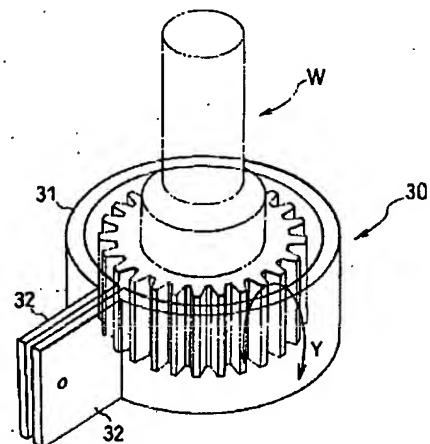
【図4】



【図5】



【図6】



## 【手続補正書】

【提出日】平成10年1月29日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

## 【補正内容】

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の軸付歯車の一体焼入用誘導加熱コイルの構成を説明する斜視図である。

【図2】本発明実施例に使用した軸付歯車の形状を示す斜視図である。

【図3】従来方法により焼入れした軸付歯車の焼入層を示す断面図である。

【図4】本発明の誘導加熱コイルにより焼入れした軸付歯車の焼入層を示す断面図である。

【図5】従来方法の軸付歯車の軸部加熱コイルを示す図である。

【図6】従来方法の軸付歯車の歯部加熱コイルを示す図である。

である。

【符号の説明】

W 軸付歯車

1 歯車輪

2 大径軸部

2a 軸付け根

3 小径軸部

3a テーパ部

10 誘導加熱コイル

11、11' ターミナル

12、12' リード部

13、13' 軸方向導体

14、14' 軸方向導体

15、15' 軸方向導体

16、16' 放射部

17 軸方向導体

18 円弧状導体

19 円弧状導体

20 円弧状導体

21 軸部加熱コイル

22 軸方向導体

23 円弧状導体

24 リード部

25 ターミナル

30 歯部加熱コイル

31 環状導体

32 ターミナル

フロントページの続き

(51) Int.C1.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 5 B 6/44

H 0 5 B 6/44

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT OR DRAWING
- BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- GRAY SCALE DOCUMENTS
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**  
As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox